

Bírálat

Sinkó Katalin: *Oxidalapú rendszerek szol-gél szintézise*

című doktori értekezéséről.

Sinkó Katalin az anyagtudományok tárgykörében nyújtott be doktori értekezést, amelyben elsősorban szervesetlen kerámiákat aerogéleket és xerogéleket állított elő. Ezek az anyagok nagy jelentőségűek az iparban illetve a nanotechnológiákban. Egy kisebb energiájú módszert, a szol-gél technológiát fejlesztette olyan módon, hogy tervezhetővé vált, az addig csak olvasztással előállított a termék, minősége és összetétele. Továbblépett, mert olyan anyagokat is előállított, amelyek a hagyományos olvasztásos technikával nem voltak előállíthatók, például kalcium- és alumínium-szilikátokat. Egyszerű, de sokirányú kimenettel bíró módszert fejlesztett ki alumínium oxid-hidroxid rendszerek előállítására, a szálak struktúráktól az áttetsző rugalmas géleken át porózus monolitokig. A kifejlesztett technológiát alkalmazta átmenetifém oxid és ferrit nanorészecskék előállítására.

Munkája során nem csak sikeres szintéziseket végzett, hanem azok eredményét modern analitikai eszközök széles tárházával igazolta. A kémiai minőség mellett ezeknek az anyagoknak a fizikai állapota és szerkezete az, ami a felhasználásukat befolyásolja. Minden esetben a lehetséges legteljesebb mértékig jellemezte a keletkezett termékeket morfológiai szempontból is. A dolgozat és a több évtizedes kutatómunka legfontosabb törekvésének és eredményének a disszertáció elolvasása után, azt tartom, hogy fáradhatatlanul kereste a mértéket, azaz az anyagtudomány alapjainak fejlődéséhez is hozzájárult.

Bár erről a tudományterületről csak mérsékelt ismereteim vannak, a jelölt publikációs tevékenysége alapján úgy látom, hogy az elért eredmények összességében újak, azok a terület mértékadó folyóirataiban közölhetők voltak. Munkáira mintegy ötszáz hivatkozás született. A számszerű követelményeknek minden bizonnyal eleget tesz (a habitusvizsgálat eredményes). Megjegyzem, hogy a Scopus adatbázisban a munkáira való hivatkozások száma 2011-től lineárisan növekszik, míg addig ingadozott, azaz az eredmények most érnek be.

A munkáját teljes, mintegy 150 oldal terjedelmű disszertáció formájában nyújtotta be. A megírásában a hagyományos felépítést követte. Egy rövid, az általános a definíciókat érintő

bevezetés után, anyagtípusonként írta a le az eredményeket. Minden egyes anyagtípus leírásaként összefoglalta az elért eredményeket, jelentős mértékben segítve ezzel az értékelő munkáját. Kettős feladatot kellett megoldania. Egyfelől az anyagtudományi követelményeknek kellett megfelelnie, azaz a leírásoknak receptszerűnek kell lenni, hogy bárki reprodukálhassa a preparatív munkát. Ez a követelmény nem befolyásolja előnyösen az olvashatóságot, de ez műfaji kötöttségnek tekinthető. Az összefoglaló fejezetvégek tették olvasmányossá az értekezést, ami egy írásmű esetén szintén fontos követelmény. Véleményem szerint ez a forma kielégítette mind a két feltételt. Ami kifogásom van, hogy szokatlanul hosszúnak találtam az értekezést.

A dolgozat nyelvezete alapvetően rendben van, de elég sok „kollokvialis” elem található benne. Néhányat felsorolok, hogy ne tűnjék üres szólamnak a megállapításom. A 16. oldalon hidrolízis „sebessége lassú”, ami inkább kicsi. A 28. oldalon az „ionos tartalom” mit jelent és hogyan lehet ezt a TXRF-fel mérni. A 40. oldalon ilyennek érzem az „erősebben oldódik” kifejezést. Az 51. oldalon a „gél minősége csökken” kifejezés is ide sorolható.

Találhatók elírások is. A 46. oldal III.12. ábráján a 700 °C hiányzik az aláírásból. A 60. oldalon a IV.10. ábrán függőleges tengely felirata akkor is hiányzik, ha könnyen kitalálható. Az V.2. ábra aláírásában a mól szó rossz helyen áll. A 66. oldal 2. bekezdésében -76 és -65 ppm-nél lévő sávok nem láthatók az V.3. ábrán, amelynek aláírása egyébként is elég szűkszavú. A 73. oldalon a bázikus Al-acetátot rendszeresen Al-acetátként interpretálja (4. 5. bekezdés). A 109. oldalon a VII. 6. táblázat lábjegyzetében a BET felület betűjele hibásan van feltüntetve.

Összességében a stiláris hibának és elírásnak vélt tartalmak a dolgozat egészének elhanyagolható, nem jellemző részei.

A tézispontokat szemlélve a következő megállapításokat teszem:

A kalcium-szilikát rendszerek témakörében elért eredményeit újak és értékesnek tartom. Az új, ammóniával „katalizált” reakcióút jobb tulajdonságú anyagokhoz vezetett és sikerült a kötésmóddal kapcsolatos irodalmi bizonytalanságokat tisztázni.

Ebben a téziskefezetben szerencsés lett volna, ha a nitrát redukciójának reakcióegyenlete szerepel (később felírta), és így a propanol oldószer szerepe, és a gázfejlődés jótékony hatása a morfológiára is világosabb lett volna. Hasonlóképpen, röviden a gélpont és gélesedési időt definiálni kellett volna, gondolva a részterületen kevésbé tájékozott bírálóra.

Kérdéseim: Következtesen ecetsav, ammónia stb. katalízist használ. Mutassa be, hogy ezek a nem katalitikus mennyiségben (pl. 5:1 arány) használt anyagok milyen módon tekinthetők katalizátornak!

A II.7. táblázatban szereplő porozitás mivel volt mérve? Két utalás is van, SEM illetve nitrogén szorpció. A SEM, hogyan járult hozzá az adathoz?

A 37. oldalon jelzi, hogy a SiOH réteg katalizálja a foszfát csoportok szorpcióját. Kérem, mutassa be, hogy milyen értelemben katalízis ez!

Új eredménynek fogadom el az alumínium nagymértékű beépítésének módját az alumínium-szilikát rendszerekbe és annak kísérleti igazolását és magyarázatát

Kérdéseim: A IV. 3. ábrán a konvolúció biztosan jó így, a 9 mól víz esetében? Összeadva a pontozott vonalakat a balról második maximum nem jön ki becslésem szerint.

A IV. 11. ábra szövegében két állandó hőmérsékleten mutat hőmérsékletfüggést. Magyarázza meg ezt az ábrát! Vagy csak az ábraszöveg szűkszavú?

A 62. oldalon, a második bekezdésben jelzi, hogy az alumínium hidrogénkötéssel kötődik a térháléhoz. Hogyan?

Kérem, fejtse ki, hogy a propanol polaritása hogyan segíti elő a nitrozus gázok fejlődését!

Az V.1. ábrán mutassa meg, miben különbözik a B és a C ábra! Mit lehet látni, és hogyan lehet azt észrevenni?

Az alumínium-szilikát nanokompzitok esetében elért extrém nagy szilárdság és az okának feltárása, magyarázata is új eredményként fogadható el. A szol gél módszerrel előállított aerogélek úgyszintén új morfológiájú vegyületeknek, az elért eredmények pedig új eredményeknek tekinthetők.

Az alumínium-oxid-hidroxid rendszer előállítása, kidolgozása és leírása számomra a legérdekesebb része a dolgozatnak. Nagyon logikus kísérleti munkával szűkítette be a különböző termékek keletkezését. A jellemzésükre is megfelelő technikákat alkalmazott. Ebben a részben is, és az egész disszertációban, nagy szerepet játszanak a kisszögű röntgenszórás (SAXS) eredményei. Ezeknek közli a primer adatait, általában ábra formában, és a belőle levont következtetéseket.

Kérésem az, hogy röviden mutassa be (pl. a VII.12 ábrán, de ha van jellegzetesebb, akkor azon) miként lehet olvasni a szereplő görbéket, és milyen illesztéssel milyen függvényeket illesztett rá.

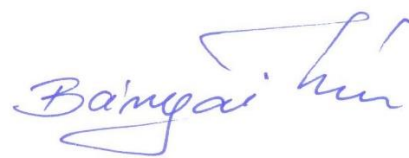
Új eredménynek fogadom el az átmeneti fémoxid és ferrit nanorészecskék több technikával történő előállítását és ezek jellemzését is. A dolgozatnak ez a része, ahol azt éreztem, hogy a „próbálgatásnak” nagyobb szerepe volt, mint a tervezésnek. Azonban ez egy preparatív jellegű dolgozatnál óhatatlanul előfordulhat.

A 118. oldalon (3. bek) leírása szerint két vizes fázisból álló mikroemulziós utat is alkalmaznak (mások) CoO nanorészecskék szintézisére. Hogyan oldották meg azt, hogy ne történjen elegyedés?

A dolgozat egészét tekintve álláspontom az, hogy az elért tudományos eredmények mind mennyiségében és minőségében megfelelnek a Magyar Tudományos Akadémia által a doktori fokozat megszerzéséhez támasztott követelményeknek. Az disszertáció és a tézisek sikeresen mutatják be az eredményeket és jól illusztrálják a fenti megállapításomat. A doktori mű elolvasása alapján kijelentem, hogy Sinkó Katalin elért eredményei alapján, sikeres védés esetén érdemes a doktori fokozat odaítélésére.

Nyilatkozom, hogy a disszertációt jelen formájában a nyilvános vitára alkalmasnak találom és az arra bocsájtását minden előzetes feltétel, vagy kikötés nélkül támogatom. A nyilvános vita kitűzését egyértelműen javaslom.

Debrecen, 2018. június 2.



Bányai István
az MTA doktora